

La problemática socioeconómico ambiental en la industria extractiva de Nayarit

RAÚL ANTONIO REA BECERRA

Introducción

Por la importancia que tienen para la sociedad la explotación y el aprovechamiento racional de los recursos de la biosfera en Nayarit, se llevó a cabo esta investigación sobre las formas irracionales de explotación y aprovechamiento de los recursos de la industria extractiva en los años ochenta del siglo xx. Se analizan los desequilibrios ambientales producidos y se establecen sus causas y posibles soluciones. Para ello se aplicó una metodología propuesta por la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue) con base en estudios de algunos académicos y ambientalistas. Por ejemplo, se utilizó como orientación un estudio del académico ruso Guerásimov donde se enuncian algunas expresiones del problema ecológico consideradas y adaptadas al caso.¹ Asimismo, se tomaron algunos aspectos teórico-metodológicos del artículo "La explotación irracional de los recursos naturales en Nayarit" de Raúl Pérez González, empleando sus hipótesis que explican las formas de explotación irracional de los recursos naturales en Nayarit y dan a conocer sus causas e incorporan algunas ideas personales que las corrigen en parte y las enriquecen.² Además, para identificar los desequilibrios ambientales, en la minería metálica se utilizó fundamentalmente la ponencia de Víctor Manuel Martínez Luna "Impacto ambiental de la minería en México", y para la no metálica el "Diagnóstico actualizado sobre el deterioro ambiental del cerro de San Juan", de la Sedue,³ lo mismo que la "Información del Comité Consultivo para la Preservación del cerro de San Juan" (29 de enero-12 de diciembre de 1988). Además, se hizo consulta bibliográfica y hemerográfica, una evaluación de datos y una concienzuda

reflexión personal por carecer de más estudios orientadores sobre el tema. En el plano social, se buscó evaluar los desequilibrios ambientales producidos evaluando si hubo contaminación en arroyos o ríos por compañías o mineros, o producto de su actividad, los minerales en sí, el tipo de obra, los reactivos u otros desechos; si se dio azolvamiento de arroyos o ríos por residuos minerales; si se depredaron bosques en su explotación; si todo ello impactó a poblaciones cercanas, y si existen algunas alternativas de solución, control o prevención. En lo económico, se pretendió evaluar las formas de irracionalidad en la explotación y el aprovechamiento de los recursos extractivos, determinándose formas de irracionalidad e identificando los usos actuales y posibles de los minerales. A partir de todos estos criterios se realizó el presente estudio.

Formas irracionales de explotación y aprovechamiento de recursos naturales no renovables y los desequilibrios ambientales producidos

Según Raúl Pérez existen en Nayarit tres formas de irracionalidad en la explotación de los recursos naturales. En su estudio considera sobre todo los renovables, pero se le agregaron los no renovables para explicar su situación en el estado:

Fomento de una estructura productiva que no corresponda a la vocación natural de una zona⁴

Así como la destrucción de ecosistemas es una forma irracional de explotación o aprovechamiento de recursos

El autor es licenciado en economía, investigador asociado de la Dirección de Investigación Científica de la Universidad Autónoma de Nayarit.

naturales de una zona, también lo son las actividades productivas que no toman en cuenta su vocación natural. Racional sería impulsar una estructura productiva atendiendo las características del medio físico de la zona y preservando sus ecosistemas.

En la explotación o el aprovechamiento económico de los recursos naturales no renovables del subsector extractivo (minería, petróleo y gas), la "existencia de una estructura productiva que no corresponda a la vocación natural de una zona" difícilmente podrá darse: primero debe haber el recurso en el lugar y después ser localizado y evaluado⁵ (las reservas deben garantizar cierto periodo de explotación), sólo entonces se instalarían plantas. Por ello sería difícil este tipo de irracionalidad.⁶ Quizá pueda suceder en la minería social, en sitios con gran pasado donde se empeñaran en ser mineros pese a su pobreza en reservas y hubiera mejores recursos que no se explotaran.

Subaprovechamiento o no utilización de los recursos naturales existentes en una zona

Hay tres formas fundamentales de subaprovechamiento:

1. *Aprovechamiento no integral de los recursos naturales de una zona geoeconómica* por razones culturales, sociales, históricas, económicas, etc. Por ejemplo, deforestar montes para la minería. Al minero le importa el recurso "mineral" -sea mena o banco- aunque destruya el recurso silvícola, desplace fauna o modifique el clima. Hay una razón económica: obtener un recurso, pero también una consecuencia cultural: por ignorancia destruye recursos más importantes. Esto sucede en todos los países, pero más en los subdesarrollados.

2. *Aprovechamiento no integral del recurso primario*. Se usa el recurso principal -materia prima básica- y se desperdicia el secundario; por ejemplo, en la minería una vez localizado el mineral, se extrae la mena, y mediante el beneficio se separa el metal de la ganga. La mena es el recurso primario, el metal es el recurso principal y la ganga el secundario o complementario. En Nayarit se da porque faltan técnicos capacitados, mejores plantas de beneficio -con varios tipos de beneficios- y una fundidora.

3. *Aprovechamiento no óptimo del recurso principal*. Se debe sobre todo a posibilidades técnicas de los productores y tecnocientíficas en general. Por ejemplo, utilizar el oro para la joyería y no para la microelectrónica

o aeronáutica espacial, generando así un mayor valor agregado. En el estado de Nayarit es imposible que no se dé.

El no aprovechamiento de un recurso de una zona se da, por ejemplo, en comunidades indígenas pobres entre riquezas mineras. En Nayarit es característico.

Explotación intensiva de los recursos naturales tradicionales de una zona

Tiene que ver más con la extracción (cómo se produce) que con sus usos (aplicaciones). Puede ser de tres tipos:

1. *De subsistencia: cultura de subsistencia*. En los metálicos se relaciona con el gambusinaje y la pequeña minería en busca de aluviones. La explotación intensiva se da en placeres y vetas superficiales de metal precioso con gambusinos; o en los industriales no ferrosos, con mineros libres. En Nayarit hay explotación clandestina de hilos de oro por gambusinos y de boleos por pequeños mineros; en los no metálicos, se refiere a ladrilleras y alfarerías artesanales, bloqueras familiares, etc. La intensidad en la explotación de los yacimientos y los problemas se dan cuando entran en contacto con mercados de fuera de la localidad, antes tienen una producción regular.

2. *De maximización de ganancia: cultura de acumulación capitalista*. En los metálicos se vincula a compañías mineras que explotan vetas con leyes altas (compañías Naylor y Nival), y en los no metálicos, con jaleros de la Canacinttra, pequeñas y medianas ladrilleras y bloqueras. En éstas se dio el caso de los mineros de jal de la sierra de San Juan y los concesionarios del Perico, que sacaron grandes tonelajes en greña del estado. Se calcula que el 80 por ciento del jal salía principalmente a Sinaloa e incluso a Japón. Las secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue) y de Obras y Servicios Públicos (SOSP) investigaron daños al ambiente, el subsuelo y los mantos freáticos. También hubo particulares, se multó con cinco mil pesos a Pétreos y Agregados Nueva Galicia, S.A. de C.V., de Francisco Azcona, por impactar el cerro.

3. *Mixtas*. Se refiere a la minería social organizada. Sí existió. En los metálicos, mineros de la Aminac, gambusinos y pequeños mineros trabajan en realidad para grandes compañías mineras nacionales al remitir sus materiales para beneficio y fundición. En los no metálicos se presentó el caso de mineros de pétreos con la Asociación de camioneros del Servicio Público del Estado

de Nayarit (Acaspen),⁸ cooperativas, etc. La Acaspen maniobró para presionar al entonces gobernador Celso Delgado, dejándolo a Tepic sin materiales. Aprovecharon fallas legales para controlar la comercialización. El monopolio obstaculizó y encareció la construcción.

Causas de explotación irracional de los recursos extractivos en Nayarit

Pérez González afirma que existen dos causas principales de la explotación irracional de los recursos naturales no renovables de Nayarit: el predominio de relaciones capitalistas de producción y su estructura política dominante y el atraso cultural, socioeconómico y tecnológico del estado.

El tipo capitalista de relaciones sociales de producción y de cambio entre agentes económicos para la producción de bienes

La economía capitalista funciona en torno a la circulación de mercancías y la maximización de ganancias. Aquí la forma de explotación irracional de los recursos naturales aparece como resultado de la contradicción entre la racionalidad capitalista y la social. El comportamiento económico es racional cuando se organiza para obtener un ingreso máximo, logrando una utilidad realizable, maximizando utilidades o minimizando costos. "[El] capitalismo, [es un] modo de producción cuya racionalidad económica se contraponen -a menudo- a la social, que implica explotación racional de recursos disponibles: fuerza de trabajo y recursos naturales, incluida la conservación de ecosistemas" (Pérez González, 1984), por lo que muchas veces lleva a deteriorar ecosistemas, incluido el hábitat humano.⁹ Por eso *lo social* tiene más relación con lo ecológico (el daño a los ecosistemas y al hábitat), y *lo económico* con el aprovechamiento intensivo, el subaprovechamiento y el no uso de los recursos naturales renovables y no renovables de una zona socioeconómica.

"La irracionalidad en la explotación de los recursos naturales actualmente existente en Nayarit obedece al predominio de las relaciones capitalistas de producción y a la estructura política prevaleciente" (Pérez González, 1984).

Esta afirmación fue cierta para la Acaspen con el gobierno de Emilio González, pero es insuficiente porque también hubo falta de conciencia ecológica en el gobierno y los particulares, esa fue la otra causa.

El atraso cultural, socioeconómico y tecnocientífico, junto con una cultura de subsistencia, técnicas de producción y recolección rudimentarias (exploración, extracción¹⁰ y beneficio a base de observación, pico, barra, etc., ligado a una gran demanda social del ecosistema, provocan su detrimento) y formas de "organización" de productores que obstaculizan el desarrollo de las fuerzas productivas-sociales y crean daños ecológicos. En los del sector social (gambusinos, ejidatarios, etc.), su atraso socioeconómico no les ayuda a organizarse eficazmente; hay tendencia a la producción individual, que junto con la gran demanda social de recursos genera deterioro ambiental (socavones aquí, socavones allá).

Desequilibrios ambientales

Un desequilibrio ecológico o ambiental es una alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales (físicos, químicos y biológicos) que conforman el ambiente; afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos. En la actualidad existen pocos estudios de carácter socioeconómico sobre alteraciones negativas en el medio físico, flora y fauna que puede ocasionar la minería. En el análisis se usó la definición de problema ecológico del académico Guerásimov, expresada al inicio y adaptada al caso.

Contaminación del ambiente

Se analizó la existencia de contaminación del entorno natural (aguas, suelos y aire) debido a la actividad minera en cada fase del proceso productivo:¹¹ por el tipo de obra minera (subterránea o a cielo abierto) y por los minerales en sí (metálicos y no metálicos) o sus desechos (escombreras o terreros, colas de enriquecimiento y escorias), tanto de compañías como de mineros. Al respecto, el artículo 27 constitucional en materia minera vigente entonces decía sobre la contaminación que se debían evitar descargas con desechos nocivos a vías fluviales; en suelos, se debía impedir depositar o arrojar residuos en lugares que causaran perjuicios, y en aire, obligaba a controlar desprendimientos de polvos, humos y gases.

En general, los minerales metálicos contaminan más que los no metálicos. Al extraerse del subsuelo, algunos elementos químicos estables ahí reaccionan con el aire,

la lluvia o los agentes químicos usados, con lo que se vuelven muy activos y tóxicos. En el estudio los metálicos y sus reactivos contaminaron arroyos, riachuelos o ríos en su beneficio o producto del mismo.

Contaminación producto de la actividad minera

En los años ochenta hubo sólo cuatro casos de contaminación de arroyos y ríos por compañías de metálicos: en el Tenamache, San Pablo y Santo Domingo, afluentes del San Pedro, en Ruiz, y el Jejito en el río Acaponeta, en Huajicori. Estas eran las compañías más grandes de Nayarit: la Nival, S.A. de C.V., que contaminaba con su beneficio por cianuración; la Minor, S.A. de C.V., que tenía beneficio por flotación en 1987 y fue multada por parámetros alarmantes de metales pesados en sus descargas de aguas residuales por no tener presa de jales y, en 1988, cuando ya había cambiado a flotación selectiva, una tromba desbordó su presa; y Nayoro, S.A., que tenía beneficio por flotación y contaminaba con residuos sus descargas porque no tenía presa. Es decir, existió contaminación de aguas por los minerales en sí con Minor (cobre, plomo y cadmio) y Nayoro (plata, cobre, cadmio y zinc), ninguna tenía presa y descargaban residuos de metales pesados en sus aguas. En los no metálicos no hubo noticia de contaminación por obra subterránea. A cielo abierto, se dieron algunos casos. Un banco, Materiales Pétreos, S.A., en el San Juan, afectaba un arroyo cercano. En Mora se autorizó explotar La Colarilla del piso hacia arriba si no dañaba un manto freático próximo, y en Lo de Lamedo se paró Las Víboras II porque, según la dependencia estatal Infraestructura Hidráulica, lesionaba un manto con sus vertederos. Hubo contaminación atmosférica en general: ruido por vibración continua de maquinaria y equipo en la extracción, el enriquecimiento y procesamiento; por explosivos para el tumbado en la extracción, y emisión de humo y vapores en el procesamiento.

Contaminación derivada de la actividad minera. En los metálicos se dio el caso de contaminación de aguas por reactivos en la compañía Nival, donde en 1982 y 1987 unas trombas desbordaron su presa, envenenando peces y poniendo en peligro pueblos cercanos debido a su beneficio por cianuración. En los no metálicos, la erosión en el área de las minas de pétreos del San Juan provocó deslave de sus suelos, alterando capas geológicas y la composición fisicoquímica del agua. En suelos

existió contaminación por combustible y lubricante del transporte y en campamentos, por basura y desechos. En los pétreos del San Juan, por escombreras que no se usaron para atibación hubo aludes por vibración o explosión, tolvaneras por viento y azolves por lluvia. En el aire existió *smog* por automotores, humos y gases por tumbado con explosivos, ruido por vehículos, molinos y explosivos. Y en las minas de pétreos del San Juan, tolvaneras por la erosión de suelos.

Extinción acelerada de especies¹²

La minería no atenta a propósito contra la fauna o la flora como la caza, la pesca o el tráfico de flora; pero de manera no intencional e indirecta, sino debido a la destrucción de capa vegetal para exploración y explotación, la tala inmoderada para exploración, la contaminación del hábitat por combustible, humo y ruido vehicular, así como la erosión de suelos para transporte. Ello puede implicar eliminación, agotamiento prematuro o degradación de alimentos, hábitat, etc., para especies y, más que exterminio, provoca migración. Por eso se vincula más a la destrucción o degradación de hábitat¹³ y alimentos, sobre todo en minas a cielo abierto.

En los metálicos hubo casos accidentales de muerte de peces por contaminación por desastre natural: Nival, con su beneficio de cianuración, contaminó el Tenamache (afluente del San Pedro), mató peces y puso en peligro poblados ribereños en 1982 con sus descargas; lo mismo pasó en 1987, cuando una tromba desbordó su presa llevando sus colas al San Pablo, afluente del San Pedro.

En los no metálicos –considerando al San Juan– no hubo evidencia de extinción directa o indirecta de fauna, se comprobó el desplazamiento de venado cola blanca, ardilla arbórea y nayarita, tejón, jabalí, etc., en la prospección y explotación de bancos por destrucción de hábitat. En la flora hubo tala inmoderada y sin control de bosques de coníferas y pino-encino, y plantas herbáceas, epífitas y flores silvestres.

Agotamiento prematuro de recursos naturales

El problema aquí es la agotabilidad de recursos naturales no renovables tradicionales por aprovechamiento intensivo: materias primas e insumos minerales, energéticos e hídricos cercanos a grandes urbes. Las opciones serían: nuevas fuentes de abastecimiento (más reservas), recursos

sustitutos o alternativos, y aprovechamiento planificado de los tradicionales.

La minería atenta directamente contra el recurso mineral, y una forma de evitar su sobreexplotación es ampliando su base con un uso multifacético. En Nayarit no se da porque no existe una integración con el resto de la industria, por eso hay extracción exclusivamente de minerales tradicionales (nobles, para la construcción, etc.). Se necesita investigación científica y tecnológica para hallar más aplicaciones a los minerales, priorizando los más rentables y que usen la menor cantidad posible del mineral (para no agotarlos prematuramente). En los pétreos, una solución sería ampliar los materiales para construcción: barro, arcilla, jal, madera, etc. La madera sería una alternativa, pero hay una resistencia cultural entre los consumidores: preferencias por prejuicios, no existe una cultura dasonómica entre los productores.

Sin embargo, por obras de extracción, los minerales dañan indirectamente suelo, flora,¹⁴ fauna o recursos hídricos.¹⁵ En el San Juan los deslaves por lluvias hacen que no exista la percolación (infiltración) necesaria en los suelos, lo que afecta los mantos acuíferos por caída de niveles freáticos que abastecen de agua a la ciudad.

Erosión de suelos (agotamiento de fertilidad)

No hay erosión por explotación directa del suelo como en el agro, pero indirectamente sí con el tipo de explotación o exploración (por negligencia o ineptitud). La minería a cielo abierto es la que más elimina suelo fértil.¹⁶ También hay compactación y pérdida de suelo por caminos de acceso a minas o bancos.

La explotación de metálicos afecta la capa vegetal original (vegetación silvestre, arbustos, etc.) en menor medida que los no metálicos, pues se emplean más las labores subterráneas tanto en exploración como en explotación (socavón, galería, etc.), aunque sí genera derrumbes y erosión por vibración de maquinaria y equipo, así como por explosión¹⁷ de dinamita en la superficie.

En los no metálicos indirectamente se provoca erosión por levantamiento, remoción y pérdida de capa vegetal original para obra minera (zanja, socavón, etc.) en la exploración y explotación; deforestación¹⁸ por descepeado o tala en minas en explotación; aludes por explosivos en el tumbe, y derrumbes en socavones por vibración de maquinaria y vehículos en la explotación, compactación

de suelo fértil por transporte y erosión por deslave de lluvia o viento.

Cuando se deforesta y se explotan bancos de pétreos a cielo abierto hay dificultad en la percolación de lluvia, lo que afecta los mantos acuíferos de la región por baja en sus niveles freáticos; alteración de parámetros de humedad por no retención de líquidos en los suelos, lo que modifica el microclima; alteración de niveles de precipitación pluvial de la región, que afecta la agricultura del valle; formación de tolvaneras hacia la ciudad de Tepic fuera de la temporada de lluvias.

Destrucción o degradación de hábitat, depredación o deterioro de ecosistemas

Resume lo anterior, pero es más; es agotamiento o mengua de recursos naturales, empeoramiento de las condiciones de subsistencia humana; contaminación por detergentes y químicos, depredación y erosión de suelos, etc. En Nayarit hay extracción de mineral metálico y no metálico, la primera es sobre todo mediante excavación por galerías y la segunda básicamente a cielo abierto.

La minería metálica subterránea en la extracción afecta en la superficie la cubierta vegetal, suelos, sustratos y niveles freáticos de acuíferos; al entorno en bosques (domes); en suelos y atmósfera, las escombreras o terreros provocan tolvaneras con vientos, y con lluvias contamina suelos y aguas. La geomorfología se altera con zanjas, túneles, etc.; por cuarteaduras, derrumbes y erosión por explosivos¹⁹ y maquinaria. Donde existen campamentos hay descubrimiento de capa vegetal y contaminación por basura y tránsito vehicular.

En el *enriquecimiento* se afectan la superficie y los sustratos del suelo cercanos a las presas de jales, y las aguas con las colas o jales (desechos de enriquecimiento que combinan y forman sales), en lluvias, trombas, etc., arrastran depósitos del suelo y sedimentos contaminando arroyos y ríos con minerales, reactivos químicos (cianuros) y aditivos (aceites, detergentes, etcétera).

En el *procesamiento* se hacen barras mixtas de oro-plata en la sierra, pero no hay noticias de destrucción o degradación de hábitat o deterioro de ecosistemas.

La minería a cielo abierto daña en la superficie a la cubierta vegetal, suelo, corteza terrestre y niveles de acuíferos. Los túneles provocan en la superficie derrumbes y cuarteaduras por explosión de dinamita o el uso de martillos neumáticos.

En los no metálicos el impacto más importante en el San Juan fue la explotación de pétreos, que causó descubrimiento y pérdida de capa vegetal, *alteración geomorfológica*²⁰ y deterioro del paisaje, deforestación de bosques de pino y encino por tala indiscriminada, *destrucción o degradación*²¹ de hábitat de fauna y flora o deterioro de ecosistemas,²³ derrumbes por explosión en el tumbes; tolvaneras, aludes y azolves por escombreras o terreros a cielo abierto sin uso para atibación; abatimiento de mantos freáticos y erosión. La minería acentuó el proceso, pero no lo provocó. En 1971 inició la extracción de pétreos y a mediados de los ochenta el deterioro geomorfológico²⁴ eliminó vegetación original e introdujo secundaria (pastizales, arbustos y hierbas) y espaciada reforestación y deterioro de suelos por compactación vehicular, además auspició cultivos de temporal.

En 1981 se denunció saqueo de piedra volcánica del Ceboruco para material de construcción en Ahuacatlán e Ixtlán del Río. En 1984 se acusó a dependencias federales de permitir la extracción de piedra del cerro de la Contaduría en San Blas, ruina histórica. Y en 1986-1988 se dio la problemática de los pétreos del San Juan.

Impactos en los asentamientos poblacionales cercanos

Por contaminación, se dio el caso de la Compañía Nival, que debido a su sistema de beneficio por cianuración envenenó peces y puso en peligro poblados ribereños. En cuanto a la destrucción del entorno, existió depredación de áreas vegetales para explorar geológicamente el terreno (se talaron especies vegetales en vez de trasplantarlas), con lo que se destruyó parte del hábitat natural y se despejaron áreas, incluso partes del macizo montañoso, generando trastornos por vientos. Respecto al agotamiento de recursos hídricos para uso industrial en el tratamiento de minerales, la única noticia en los ochenta fue que después de una década (1979-1988) de explotación de los pétreos del San Juan, de crecimiento urbano, etc., hubo además de daños al ambiente y subsuelo abatimiento de niveles freáticos de acuíferos del área, se investigan sus causas. La sierra desempeña un gran papel como fuente de recursos naturales; entre ellos, surte de agua potable a Tepic y Xalisco, garantizando el abasto de sus pozos y manantiales, por eso la explotación irracional de los pétreos amenaza la riqueza hídrica de la cuenca del Mololoa.

Alternativas de solución, control o prevención

En el caso de la contaminación de arroyos y ríos por compañías mineras de metálicos, éstas deben usar las escombreras para atibación de obras mineras (socavones, galerías, zanjas, etc.), tener presa de jalcs para sus colas más grandes y así prever desastres naturales (trombas, etc.), cambiar sus sistemas de beneficio por otros menos contaminantes o tener más eficientes sistemas de seguridad.

En los no metálicos, las medidas probables de restauración en el área de minas del San Juan son: reforestación en el área de bancos, veda de cualquier aprovechamiento y explotación minera, prohibición total de aprovechamiento forestal (en un radio de tres a cinco hectáreas); aprovechamiento del material de desperdicio para trituración y creación de rellenos sanitarios, leyes más estrictas que obliguen a las compañías mineras a restituir lo que destruyen con su actividad.

Conclusiones

En síntesis, este artículo trata de las formas de irracionalidad en la explotación de los recursos de la industria extractiva y de los desequilibrios ambientales producidos o derivados de ello en Nayarit. En él se hace referencia a la existencia de dos formas de irracionalidad en la explotación: el subaprovechamiento y la explotación intensiva. Existen tres maneras de subaprovechamiento: un uso no integral de los recursos de una zona, un uso no integral del recurso primario y un uso no óptimo del recurso principal.

Respecto a la explotación intensiva, ésta se da sobre todo en los minerales tradicionales, principalmente metales preciosos y minerales para construcción de origen pétreo. En cuanto a los desequilibrios ambientales producidos o derivados de la explotación y el aprovechamiento de los recursos minerales, existe contaminación ambiental, de aguas, tierra y atmósfera a consecuencia de la actividad, migración de algunas especies animales en zonas siniestradas, agotamiento prematuro de recursos minerales tradicionales en algunas zonas y la destrucción o degradación de hábitat de la flora y fauna cerca de las áreas de actividad o el deterioro de ecosistemas producto de la explotación de la industria extractiva, incluso ha habido impactos en asentamientos poblacionales cercanos.

Notas

- ¹ Son las siguientes: a) contaminación del ambiente, en atmósfera, suelos y aguas; b) extinción de especies producto de una explotación económica (por captura y caza) y no por daños no intencionales e indirectos; c) agotamiento prematuro de recursos naturales por su explotación intencional con fines económicos; d) erosión de suelos resultado de un uso intensivo con propósito de su explotación (agotamiento de fertilidad); e) destrucción o degradación de hábitat o deterioro de ecosistemas.
- ² Las formas de minería que existen en Nayarit presentan subaprovechamiento de minerales como materia prima, sobreexplotación de los tradicionales y fuga de recursos del estado.
- ³ La metodología para evaluar los impactos ambientales por la actividad económica es muy joven. Una propuesta para la minería en Nayarit la hizo la entonces Subdelegación de Ecología de la delegación estatal de la Sedue, con el diagnóstico citado.
- ⁴ Diferimos de cómo Pérez define en su estudio la vocación natural de una zona.
- ⁵ No se aprovecha fundamentalmente por el desconocimiento de su existencia (está en el subsuelo). Además de su localización, influyen el valor de sus leyes, la cantidad de reservas, el acceso al recurso, las posibilidades técnicas y económicas de su extracción y sus usos actuales (que cambian según su aplicación, rentabilidad, moda, ecología, etcétera).
- ⁶ Esto es diferente en los recursos renovables, pues con la actual ciencia y tecnología se puede desde trasplantar el recurso y cambiar la vocación natural de la zona: sembrar en desiertos, crear ganado en zonas áridas, reproducir peces donde no había agua, etc., hasta desaprovechar la vocación natural de zonas: desmontar bosques o selvas para agricultura de temporal o ganadería intensiva.
- ⁷ La Aminac es la Asociación de Mineros de Nayarit, A.C., organización gremial de los pequeños y medianos mineros del estado surgida en mayo de 1978.
- ⁸ La Acaspen incorpora a transportistas, camioneros, microbuseros, combistas y taxistas. Durante muchos años esta organización, con Félix Torres a la cabeza, logró controlar casi todo el servicio público del transporte de Nayarit. Fue con los gobernadores Celso Delgado, Rigoberto Ochoa y Antonio Echevarría que este pulpo monopolístico empezó por la fuerza a compartir sus espacios político-económicos.
- ⁹ La irracionalidad en la explotación de recursos naturales se da en muchos lugares del mundo. Hay más agotamiento prematuro de ellos por uso intensivo en el capitalismo (por transnacionales), y en el socialismo mayor contaminación del medio natural (por una tecnología menos avanzada).
- ¹⁰ El tipo de obra para explotar una mina depende del terreno, la forma y disposición del yacimiento, así como la naturaleza del mineral. Algunos tienen sentido ecológico. En los pétreos del San Juan, de grandes espacios y en superficie, no tienen sentido los métodos subterráneos. El de socavón y tumba con dinamita hace perder suelo, vegetación, etc.
- Pero el de gradería con ángulo de 120 grados tolera la restitución paulatina de bosque o permite explotar otros materiales. A veces bajo estratos de jal hay arcilla para ladrilleras, y más abajo la roca para canteros, todo lo cual se puede explotar con un sistema de embudo en espiral, atacando sólo bancos económicos o usando escombreras para entibación o relleno de socavón y luego cubrir con vegetal para restaurar el hábitat. Los rellenos sanitarios deben quedar abajo de los niveles freáticos, para no contaminar acuíferos.
- ¹¹ En la minería metálica el proceso productivo abarca extracción, preparación de minerales (molienda) y obtención del metal primario (beneficio), refinación secundaria, fundición, elaboración mecánica y acabado final de partes. En la no metálica comprende extracción, enriquecimiento (trituration, calcinación, etc.) y procesamiento.
- ¹² Existe por causas naturales (depredación entre especies) y antropógenas (caza y pesca, destrucción de bosques para hábitat o explotar sus recursos, etc.). Aquí se considera la que es fruto directo de su explotación (captura o exterminio de especies económicas) y no por daños indirectos.
- ¹³ La cual es provocada, además, por incendios agrícolas, pecuarios y campismo, talas forestales y agrícolas y contaminación por agroquímicos.
- ¹⁴ Se daña la flora al despejar áreas para explorar o explotar minerales en vez de trasplantarla, arruinando así parte del hábitat.
- ¹⁵ Puede ser por agotamiento de arroyos para uso industrial en el tratamiento del mineral o atentando contra fuentes que abastecen acuíferos de una región: por ejemplo, impermeabilizando las capas de arcilla de los sustratos que percolan la lluvia.
- ¹⁶ Se ha querido culpar a la minería de pétreos de causar erosión en la sierra, pero también existe tala para ampliación de frontera agrícola y aprovechamiento forestal, además de incendios por quema de caña o accidentales (campismo).
- ¹⁷ Se da más con la minería no metálica: bancos de pétreos.
- ¹⁸ Se ha señalado que la minería desforesta la sierra, pero no siempre hubo actividad en la forma y dimensión que la que se presentó en la década de los ochenta. La extracción de pétreos inició en 1971. En los cuarenta hubo la primera tala de bosques de pino con hacha para hacer durmientes de ferrocarril. En los setenta los precios y créditos para caña se incrementaron, lo que hizo que hubiera más sembradíos. Ésta fue con sierra eléctrica y máquina Caterpillar, los árboles acabaron en cañadas sin aprovechamiento o fueron usados para hacer leña y carbón.
- ¹⁹ Se da más con la minería no metálica: en el caso de la explotación de bancos de pétreos, etcétera.
- ²⁰ El impacto ambiental pudo preverse y ser atenuado si en vez de socavón y tumba con dinamita se hubieran usado graderías de 120 grados y embudos y tumba con maquinaria, que hace más ordenado y menos siniestro el trabajo.
- ²¹ Además de la minería, ocasionan degradación del hábitat la agricultura, los incendios incontrolados y el campismo.
- ²² Por la capacidad logística de extracción de la Acaspen, falta

de cultura ambiental de sus trabajadores y disciplina ecológica de las autoridades.

²³ La minería de pétreos inició con la necesidad de vivienda barata: hasta los sesenta los materiales eran barro y arcilla. Con el *boom* poblacional de los setenta las necesidades cambiaron y se explotó el jal del San Juan por ser abundante y barato. En los cuarenta inició el desmonte original, el pino se usó en durmientes de ferrocarril (tumbado a hacha y sacado en camiones por caminos de pala y pico). En los sesenta la ampliación de créditos para el cultivo de caña generó deforestación, con lo que se sustituyó la vegetación original (usada para leña). Se utilizó sierra mecánica para cortar el pino y se abrieron caminos con Caterpillar. En 1971 se inició la extracción de material pétreo, y a mediados de los ochenta empezó el deterioro en la montaña (véase mi artículo "Los materiales de origen mineral en la construcción de vivienda y su impacto ambiental en el valle de Tepic, Nayarit", *Carta Económica Regional*, Universidad de Guadalajara, núm. 29, marzo-abril de 1993.

Bibliografía

Aguilar Nogales, Mauro, *Monografía geológica-minera del*

estado de Nayarit, CRM, Subgerencia de Exploración Zona Centro, Compostela, Nayarit, enero de 1988.

Bassols Batalla, Ángel, *Recursos naturales de México. Teoría, conocimiento y uso*, Tiempo, México, 1984.

Guerásimov, I. P., D. Gvishiani y otros, *La sociedad y el medio natural*, Progreso, Moscú, 1983.

I y II Reunión del Comité Consultivo para la Conservación del Cerro de San Juan [grabación], Local de la Canacintra, Tepic, Nayarit, 29 de enero de 1988.

I Foro de Minería [grabación], Local de Copladenay, Tepic, Nayarit, 29 de enero de 1988.

Martínez Luna, Manuel, "Impacto ambiental de la minería en México", XII Congreso Nacional de Geografía y Estadística, Tepic, Nayarit, marzo 22 de 1990.

Pérez González, Raúl, "La explotación irracional de los recursos naturales en Nayarit", *Convergencia*, Universidad Autónoma de Nayarit, núm. 1, enero-junio de 1984.

Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue), *Ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente*, marzo 1 de 1988.

— Subdelegación de Ecología, Delegación Nayarit, *Diagnóstico actualizado sobre el deterioro ambiental del cerro de San Juan*, Tepic, Nayarit, agosto de 1986.